

196866

74265

公 本

申請日期	81 - 08 - 25
案 號	81106749
類 別	發明

A4
C4(8)
L12

(以上各欄由本局填註)

發明
新型 專利說明書

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

一、發明 名稱	中 文	可修補之液晶顯示器及其修補方法
	英 文	
二、發明 人	姓 名	吳炳昇
	籍 貫 (國籍)	中華民國
	住 居所	新竹市浦雅街311巷100弄52-30號
三、申請人	姓 名 (名稱)	財團法人工業技術研究院
	籍 貫 (國籍)	中華民國
	住 居所 (事務所)	新竹縣竹東鎮中興路4段195號
	代表人 姓 名	林垂宙

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1) 可修補之液晶顯示器及其修補方法

發明背景

1) 本發明之範圍

本發明是有關於顯示面板修補的方法，特別是可將主動矩陣液晶顯示面板上之點缺陷消除。

2) 先前技術描述

最近平面液晶顯示器已被廣泛的使用。特別是用在乾電池驅動的掌上型電視或筆記型電腦，在這種顯示器中，都使用一層可由外在電場改變其光穿透度的液晶，夾在兩片透明或半透明的基板中。其中一片玻璃基板上有一個矩陣，此矩陣是由一系列互相平行而等距的水平掃描線和一排與水平掃描線垂直而等距的垂直信號線構成。

由這些線圍成的區域，即為像素區域。每一像素包括有一開關元件，一透明像素電極，及一儲存電容。開關元件列陣通常由薄膜電晶體(TFT)組成，並由掃描線依序打開，並將信號由信號線送至像素電極。外加的電壓影響像素電極的電位，而像素電極的電位影響液晶材料的穿透度。

外加電位的零點是在顯示器的共同電極，此電極位於另一片基板上。圖1顯示習知的薄膜電晶體液晶顯示器單一像素的線路圖。一場效電晶體10，通常是一體積極小的非晶矽或複晶矽薄膜電晶體，有一閘極連接至掃描線12且有一源極連接至信號線14。而其汲極則連接至像素電極16。圖中在像素電極16下方的斜線部分為液晶材料。標號17代表在另一片基板上的共同電極。像素電極16的面積，即為液晶電容的面積，而其介電質即為液晶本身。圖號18表示一儲存電容，其由像素電極16之一部份和位於像素電極下方的下方電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(乙)

極19組成，此兩電極間有一介電質分隔。薄膜電晶體的閘極絕緣層可用為儲存電容的介電層。在操作時，電晶體10由掃描線12依序打開，而由信號線14加入信號電壓，以改變夾在電極16和電極17間的液晶之穿透度。儲存電容經常用以改善薄膜電晶體液晶顯示器(TFT LCD)的影像品質。儲存電容和液晶電容並聯連接。須要儲存電容的理由有三，(1)其可以減小像素電極16和其附近信號線14間的信號干擾電壓，(2)其可以減小像素電極16和其附近掃描線12間的信號干擾電壓，因此其可以降低此干擾電壓所引起的直流電壓成份(3)其可增加像素電極的RC時間常數，增強TFT LCD的灰度能力。然而，因儲存電容的面積比TFT的面積要大得多，因此，儲存電容之缺陷機會要比TFT造成缺陷的機會要大得多。

在製造主動矩陣液晶顯示器時，在拉線上，在薄膜電晶體上或是在儲存電容上都有可能造成缺陷。造成任何一種缺陷時，即會產生在TFT LCD的影像上的一個點缺陷。第一種缺陷是TFT無法在其打開的時間內對電容充電，我們稱此種缺陷為開啟缺陷(ON-failure)，而第二種缺陷是電容(包括液晶電容和儲存電容)無法在畫面時間內保持其電壓，我們稱此種缺陷為關閉缺陷(Off-failure)。其中畫面時間即為掃描信號的週期。開啟缺陷通常是由TFT所造成，而關閉缺陷是由TFT或儲存電容漏電所造成。這些無法正確顯示的像素造成TFT LCD的影像品質不良，有時甚至必須將整個TFT LCD放棄。而因TFT LCD價格十分昂貴，故將其拋棄非常可惜。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

發明之概述

本發明的目的是提供一種新的薄膜電晶體液晶顯示器結構，此結構具有將點缺陷修補的能力。

本發明的另一目的是提供一修補薄膜電晶體液晶顯示器的製程。

為完成上述的目的，本發明提供一個具有修補能力的顯示面板，其中顯示像素排成一矩陣形式，並有許多掃描線及信號線，每一個像素至少有兩個場效電晶體，每一個電晶體有一拉線連接至掃描線，並在電晶體的源極有一可熔斷的線連接至信號線，每一像素並有一分裂的像素電極，而每一電晶體的汲極有一可熔斷的線連接至每一分裂的像素電極，而在兩分裂的電極間有一可熔接點。

換句話說，每一像素分成兩個或兩個以上的副像素(Subpixel)，每一副像素包括有一電晶體，一像素電極，及一儲存電容。在每一副像素的電晶體上的源極和信號線間，有一可熔斷的連線。在每個副像素的汲極電極上，有一可熔斷的連線連至副像素電極上，在兩副像素間有一導電膜。每一副像素上的汲極電極有一和此導電膜的重疊部分。在重疊部分兩電極以一絕緣層隔開。其中的一個TFT的汲極經由一接觸窗連接至此導電膜，而另外一TFT和此導電膜間並不連接。在兩條平行的掃描線間，有一儲存電容的第一個電極，此電極和掃描線平行，同一水平線上之所有像素之儲存電容的第一個電極都相連接，在顯示器的兩端各連接共同電極。此兩共同電極以導電膠連接於頂端玻璃上之共同電極。

本發明包括提供上述之薄膜電晶體液晶顯示器面板的結構設計，及修補的方法。首先將此面板點亮，並標示有缺陷的副像素，將有缺陷的副像素上的電晶體之信號線與電晶體間之可熔斷線切除，並切除像素電極與電晶體間之可熔斷線，再將儲存電容的兩端切除，最後，再將分裂的像素電極經由其間的導體熔合連接。切除和熔合都可用一雷射鎢完成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (4)

圖示說明

圖1 是先前技術之一個液晶顯示器上一像素之等效電路。

圖2A 和 2B是利用本發明所完成之液晶顯示器的一個像素的等效電路。

圖3 是利用本發明所構成之TFT LCD中一像素的上視圖。

圖4A 及4B是將圖3放大成一個較大列陣之兩種不同之實施例。

圖5A 是沿著圖4 中線段 5-5 切線截面圖。圖5B同圖5A， 但此時已完成熔接。

實施例之詳述

參考附圖2A， 其為本發明的等效電路。掃描線12 及信號線14是位於一基板上構成矩陣的一部分。而兩相鄰掃描線12及兩相鄰信號線14所圍成之範圍為顯示器上一個像素的範圍。在矩陣上每個像素都可藉由在掃描線12 及信號線 14上加入不同的電壓而有不同的電壓信號。

如圖2A所示， 每一像素由兩個或兩個以上的副像素組成。每一副像素有一場效電晶體。電晶體20及22各有一閘極， 一源極及一汲極。兩電晶體的閘極都接至掃描線12。而兩電晶體的源極分別由可熔斷線24與26連接至信號線14。在各副像素中的電晶體的汲極分別連接其對應的像素電極30。儲存電容50由一位於像素電極30下方的電容電極板52及像素電極30間夾著一介電層所構成。

圖3 是顯示面板的詳細說明圖。圖4A則顯示其單一像素的佈局。在圖4A中延伸線28至掃描線12構成電晶體20及22的閘極。可熔斷線24及26分別將電晶體20及22 連接至信號線14。兩副像素電極30以氧化銦(ITO)為其材料， 在電性上是分開的。副像素電極30A及30B經由可熔斷線32及34分別連接至電晶體20及22的汲極。開關 35 的結構， 如圖 5A 及 5B 所示， 一塊金屬線段， 由層37構成， 在其上方有一層介電層39。另有一塊金屬線段40， 其一端連接至像素電極30A， 另一端跨過金屬線段37， 在跨越的部分中間夾有介電層39， 並在介電層 39 上挖一接觸窗 42， 以將金屬線段40連接至金屬線段 37。在金屬線段 37 的另一端， 有一線段 44 跨越其上，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (5)

跨越的部分將其定義為端點46。儲存電容由夾在像素電極30及共同電極板52間的介電質組成。如圖4A所示，每一儲存電容電極板52經由一可熔斷線54連接至鄰近的電極板52。而在連接成之一串電極板52之兩端再連接至一共同電極。顯示器兩側共同電極再經由導電膠連接至頂端玻璃上的共同電極。在完成主動矩陣的製程後，使用傳統的扭轉型液晶製程，以完成顯示面板之製程，此時這塊面板即準備測試。

修補此一顯示面板的程序包括先製作上述之具有重複電晶體及電容之顯示面板，測試此顯示面板，以決定是否有任何具有缺陷的副像素。此過程可經由完成顯示面板的點燈測試，並標示面板上之具有缺陷的副像素來完成。即，在常黑(normally black)型顯示器中，在掃描線上依序輸入掃描信號，並在信號線14上輸入液晶之開啟電壓，將每一副像素開啟。在此狀況下，除了有缺陷的副像素外，所有的副像素應都是透光的。造成副像素缺陷的原因可能為電晶體或/且儲存電壓缺陷，例如，若在像素電極30B和儲存電容電極52間的介電層有針孔(pin hole)，或電晶體的源極斷路等，都會造成其對應的副像素缺陷。

在所有的缺陷副像素都標示後，須要去除的電晶體及電容就決定了。例如，如圖2A所示，若由電晶體22所控制的副像素有缺陷，則將線段26與34切除，以隔離電晶體22，並且將其對應之儲存電容板52由切斷其兩邊的可熔斷線54而和其它儲存電容分離，並將開關35熔接。

熔斷過程是由一雷射光將金屬膜熔斷而完成。可熔斷線26及34是由金屬薄膜構成，一般和電容電極板52同時形成即可。開關35由將端點46上之金屬膜及其下之介電層39熔化，連接至導電層37而完成。

圖5A及5B是更詳細的說明。在圖5A像素電極30A及30B並未連接。在圖5B中端點46及導電膜37透過點48連接，因此使像素電極30A和30B連接。要將金屬膜熔斷或將其熔接至下方之導電膜可由控制雷射功率來決定。在像素電極30B下方之電容電極板52也用雷射將線段54熔斷來完成隔離。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (6)

以上的過程都是必須的，因每一儲存電容的電壓是由一電晶體來提供其充放電的。因分裂開的像素電極必須連接，故若切掉一個電晶體而只留存一電晶體，儲存電容在像素電極連接後，其總電容值增加為原來之兩倍，因此必須將其中之一個儲存電容切除。

本發明的第二種實施例示於圖4B中，其等效電路示於圖2B中。這種實施例可修補在一條線上有兩個或兩個以上的副像素缺陷。在第一種實施例中每一條掃描線上只容許修補一個有缺陷的副像素。參考圖4B中，再加一條導線60和掃描線12平行，並且和像素電極不重疊。並有兩條可切除的線段56。此兩條可切除之線段56之一端連接至電極板52而另一端連接至導線60。同樣的導線60的一端或兩端連接至共同電極，如同圖2B及4B所示。其它部分和第一實施例中同。

在第二實施例中要完成修補時除完成TFT 的切除和像素熔接外，將兩條可切除之線段56同時也切除。

以上兩個實施例只是本發明之兩個例子，其它用本發明之想法及精神所完成之實施例皆不脫本發明之範圍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

196866

A5
B5

四、中文發明摘要(發明之名稱: 可修補之液晶顯示器及其修補方法)

一個具有修補能力之液晶顯示面板，其中有一排列成矩陣形式的顯像單元及互相垂直的掃描線及信號線，每一顯像單元至少有兩個以上的場效電晶體，各負責操作相對應的顯像電極之電壓。本發明提供一去除缺陷副像素的設計及方法。

本方法包括提供如上述之顯示面板，測試此面板並標示有缺陷的副像素，切除有缺陷之電晶體，並連接其對應之顯像電極於另一無缺陷之電晶體。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

英文發明摘要(發明之名稱:)

裝
訂
線

附註：本案已向

國(地區) 申請專利·申請日期:

案號:

六、申請專利範圍

1. 一具有修補能力之主動矩陣液晶顯示器，其中包含有：

重複且平行之掃描線，及和掃描線垂直之平行信號線，由兩掃描線及兩信號線所圍成之區域稱一像素，此重複之顯示像素以矩陣之排列方式在一基板上，

每一像素至少有兩個以上之薄膜電晶體，每一電晶體有源極、汲極及閘極，

每一電晶體的閘極經由一條導線連接至其對應掃描線，

每一電晶體的源極有第一可熔斷之導線連接至其對應的信號線，在基板上有一分裂的像素電極，

每一電晶體的汲極有第二可熔斷之導線連接至其對應的分裂的像素電極，

分裂像素電極可用一開關加以連接。

2. 如申請專利範圍1所述之顯示器其面板尚包括：在分裂電極板下方有電容電極板，及在兩相鄰電容電極板間有可熔斷的連接線，在電容電極板及分裂像素電極間有一層絕緣層。

3. 如申請專利範圍2所述之顯示器面板中，可熔斷的連接線是一薄金屬膜，並不和分裂像素電極重疊。

4. 如申請專利範圍2所述之顯示器面板中，將分裂像素電極連接之開關結構包括有：

在基板上有一導電膜，導電膜上有一層介電層，

第一金屬條連接於其中一個分裂像素電極及前述之導電膜，

第二金屬條連接於另一個分裂像素電極，並和前述導電膜重疊，

前述之第二金屬條和前述之導電膜不連接。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

六、申請專利範圍

- 5.如申請專利範圍4 所述之顯示器面板中的第一金屬條和第二金屬條和電晶體的源、汲極以同一道光罩完成。
- 6.如申請專利範圍5 所述之顯示器面板中的第一金屬條包括有一端點和前述之導電膜重疊，在其間有一金屬接觸窗將第一金屬條和前述導電膜連接。
- 7.如申請專利範圍4 所述之顯示器面板中的第二金屬條有一和前述之導電膜重疊之端點，其間以一絕緣層隔開。
- 8.如申請專利範圍7 所述之顯示器面板中所述的絕緣層是氧化矽。
- 9.如申請專利範圍7 所述之顯示器面板中所述的絕緣層是氮化矽。
- 10.如申請專利範圍4 所述之顯示器面板中所述的導電膜和電晶體的閘極電極以同一道光罩完成。
- 11.如申請專利範圍4 所述之顯示器面板中所述的第一及第二金屬條的材料是鋁。
- 12.如申請專利範圍2 所述之顯示器面板中面板尚包含有：在顯示像素上有一液晶材料。
- 13.一個可修補有缺陷像素的顯示面板之修補方法包括有：
製作重複的掃描線，重複的信號線及許多重複的顯示像素排成一矩陣形成，每一顯示像素至少包括有兩個以上的場效電晶體，每一個電晶體的閘極接至顯示器之掃描線，而其源極各有一可熔斷的接線連接至信號線。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

打

線

六、申請專利範圍

形成分裂的像素電極，每一分裂的像素電各有一可熔斷的接線拉至每個相對應的電晶體之汲極，而此分裂成二以上的像素電極可以電性上加以連接，

加入電信號，測試顯示面板上的每一像素，

標示有缺陷像素之位置，

切掉有缺陷副像素上電晶體與信號線之可熔斷線及電晶體與分裂電極之可熔斷線，並將分裂像素電性連接。

14. 如申請專利範圍13所述之方法，其中所述之可熔斷線可以雷射光加以切斷。
15. 如申請專利範圍13之方法，其中尚包括有一串的電容電板位於分裂電極板之下方，而有一層介電材料夾於其間，這一串的電容電板用一串可熔斷之金屬條加以串接，且接下來之製程包括有將有缺陷之副像素上的電板之兩端金屬條加以切斷。
16. 如申請專利範圍13所述之方法，將分裂電極電性連接之方法是提供一導電層一端連接於分裂電極，並在前述之導電層上有一介電層，另有一金屬層間隔前述之介電層而與前述之導電層重疊；當需要將兩分裂電極連接時，將介電層開窗，而使前述之另一金屬層直接和前述之導電層接觸。
17. 如申請專利範圍16所述之方法，其中之金屬條重疊於介電層上方，而其連接至下方所述之導電膜是在一端點的位置。
18. 如申請專利範圍17所述之方法，其中將前述之端點和前述之導電膜連接的方法是用雷射光將介電層開窗，而使端點和前述之導電膜熔接。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

六、申請專利範圍

19. 如申請專利範圍15所述之方法，其中分裂的電極是經由一導電膜連接，此導電膜和分裂電極板不重疊。

20. 一具有修補能力之液晶顯示板包括有：

重複的光顯示像素排成一矩陣形式，並有成矩陣形式的水平掃描線和與其垂直之垂直信號線，在每一像素上有一對以上之場效電晶體，且

有一分裂電極，分裂成兩個以上之顯像電極板，

前述之每個場效電晶體負責驅動其對應之影像電極板可將前述之電晶體和前述之顯像電極板分離，

將前述之顯像電極板加以電性連接。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

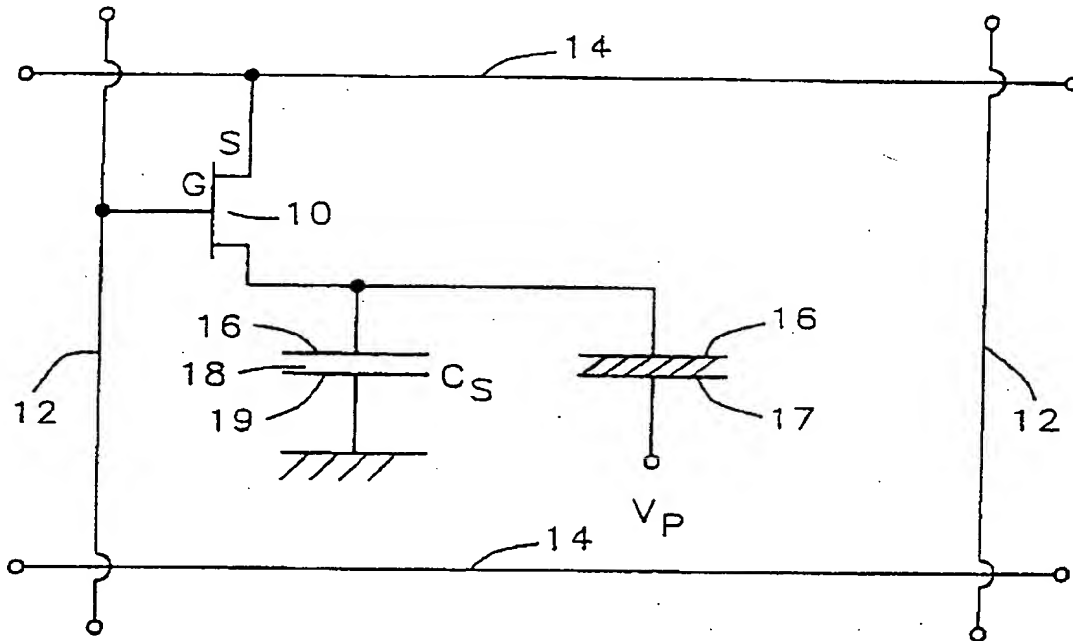
裝

訂

線

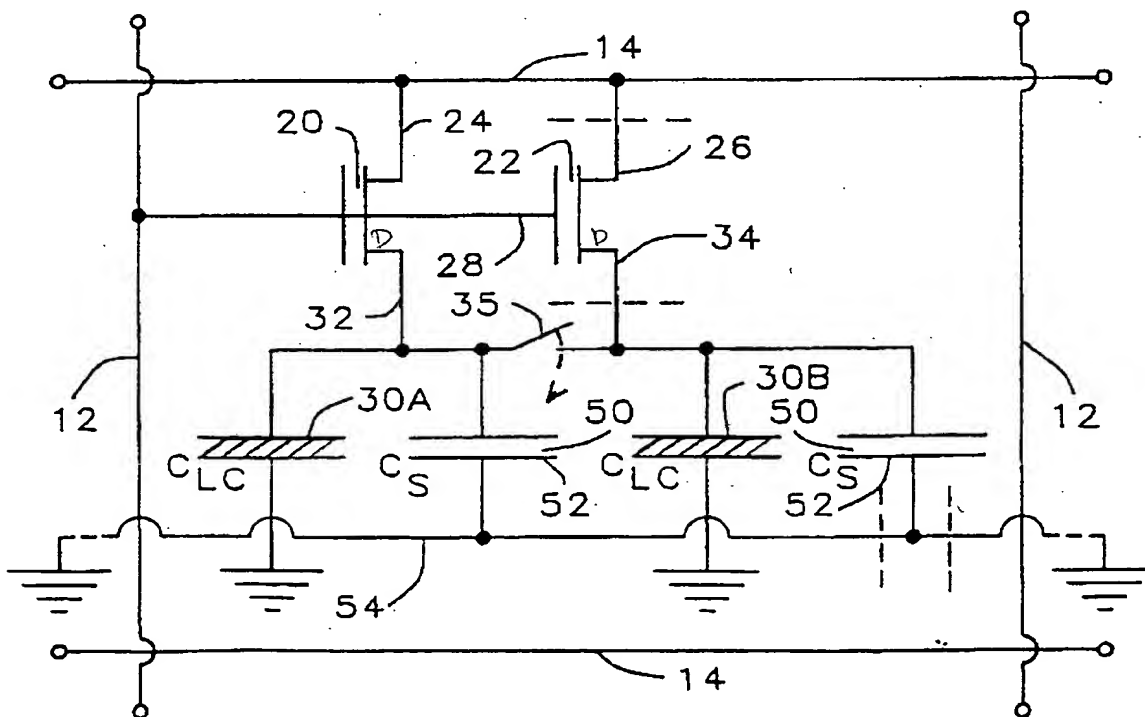
圖式

圖一



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

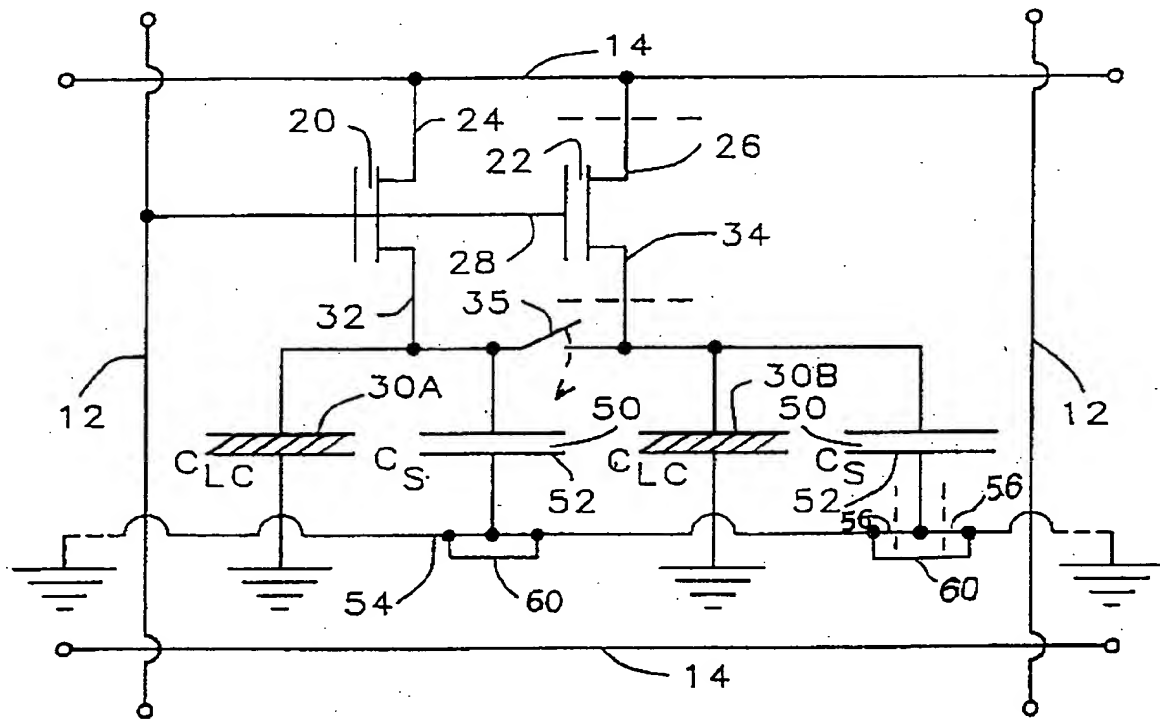
圖二 A



196866

A8
B8
C8
D8

圖式



圖二B

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

線

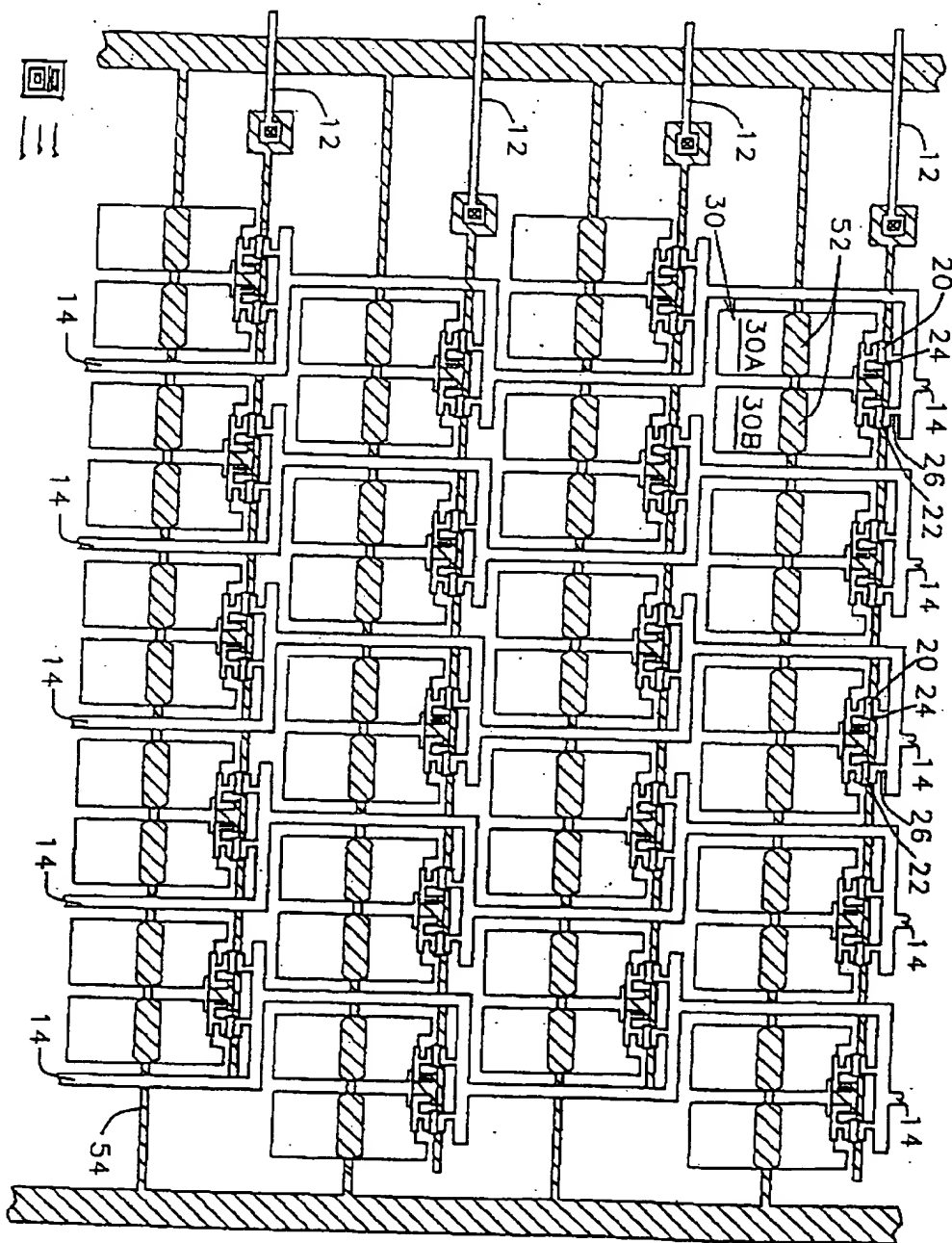
196866

A8
B8
C8
D8

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝 打 線

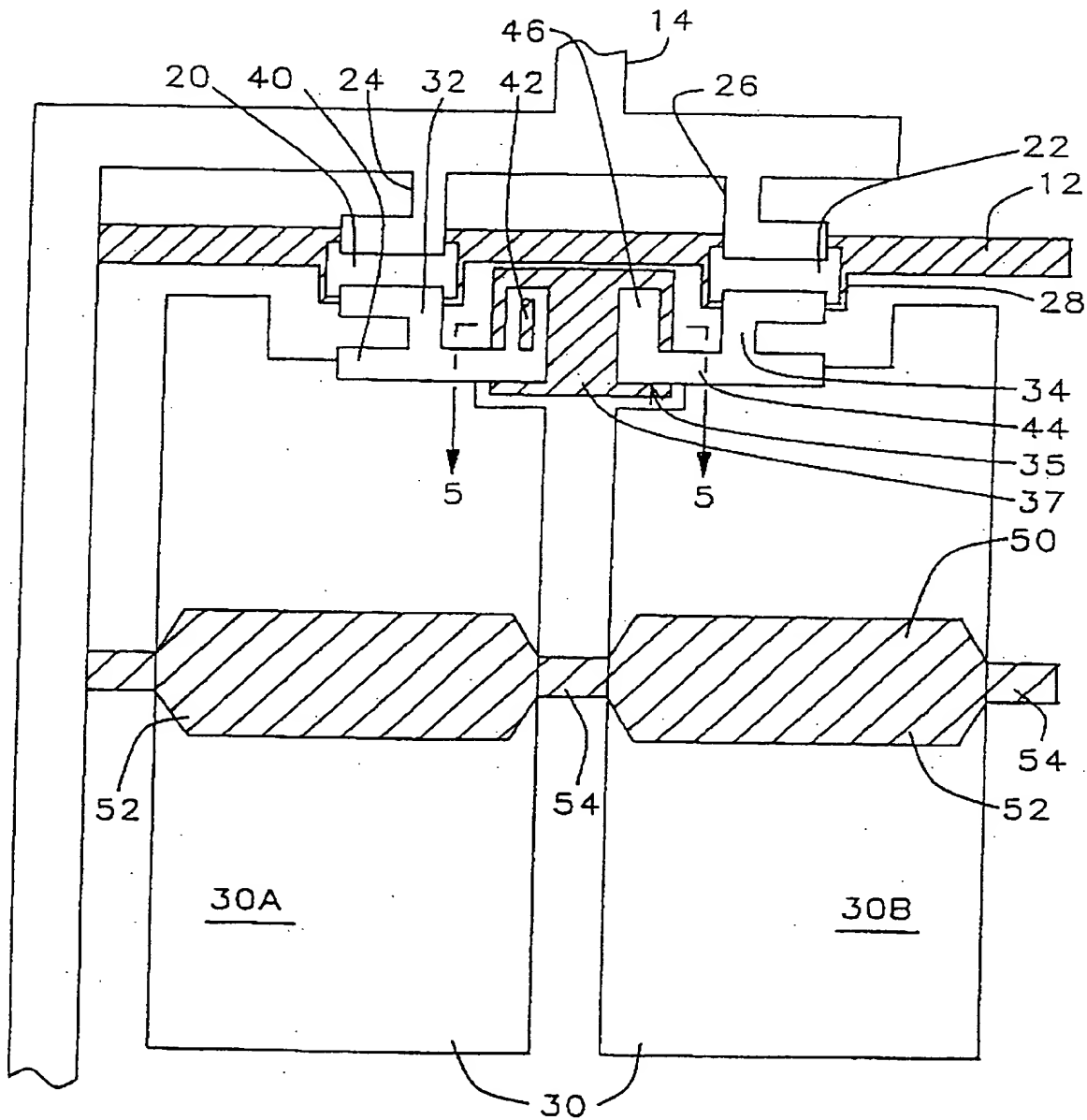
圖式



196866

A8
B8
C8
D8

圖式



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

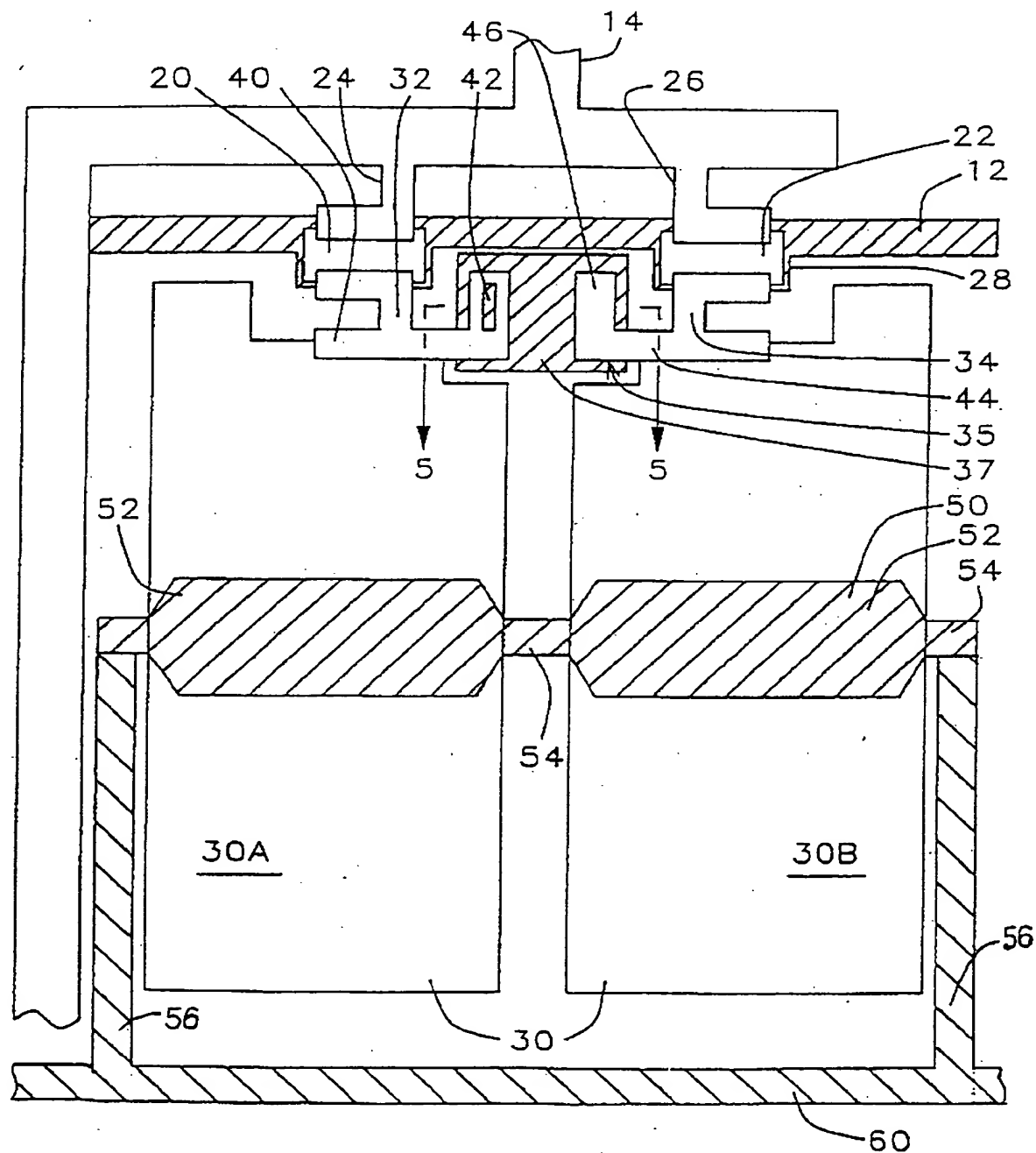
裝

訂

線

圖四 A

圖式

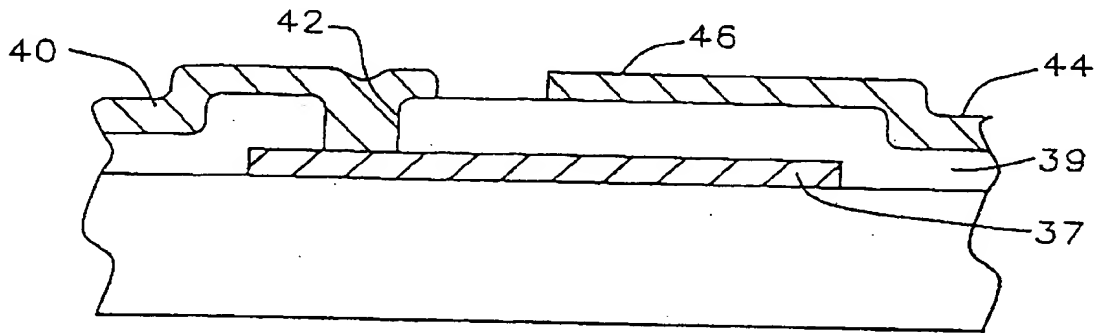


(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

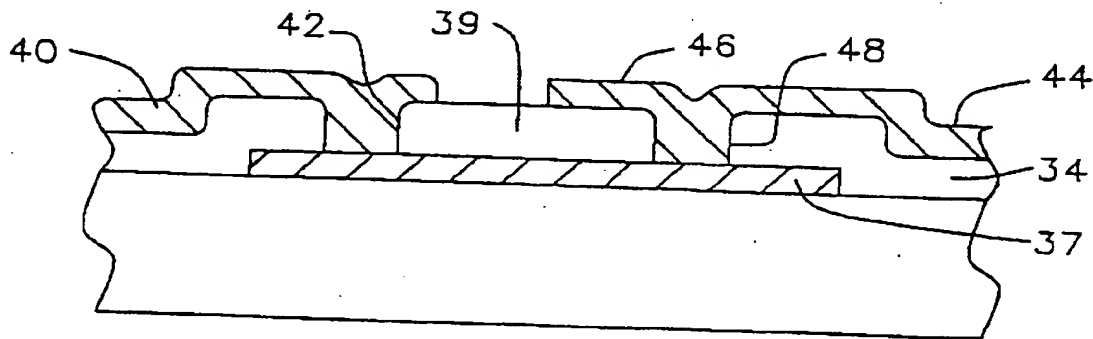
裝
訂
線

圖四B

圖式



圖五 A



圖五 B

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

線